

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—29577

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

C 23 C 15/00

H 01 L 21/203

21/31

識別記号

1 0 4

庁内整理番号

7537—4K

7739—5F

7739—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月17日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 自動連続スパッタ装置

⑮ 特 願 昭55—104531

⑯ 出 願 昭55(1980)7月30日

⑰ 発 明 者 中司昌志

東京都府中市四谷五丁目8番1

号日電アネルバ株式会社内

⑱ 発 明 者 高橋信行

東京都府中市四谷五丁目8番1

号日電アネルバ株式会社内

⑲ 出 願 人 日電アネルバ株式会社

東京都府中市四谷五丁目8番1

号

⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

自動連続スパッタ装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 大気より基板を挿入するための挿入室と、エッチング或は加熱を行なうための前処理室と、スパッタリングにより基板へ膜付けを行なうスパッタ室と、処理済の基板を大気へ取出すための取出し室と、前記各室間を必要に応じて開放、封止するゲートバルブと、前記各室を各々排気する手段と、前処理室でのエッチングに必要なガス導入系と、スパッタ室でのスパッタリングに必要なガス導入系と、前記各室へ被処理基板を順次搬送する機構とを有するスパッタ装置において、前記前処理室とスパッタ室間のゲートバルブを開放する場合には、必ず前処理室のガス圧力をスパッタ室のガス圧力より低い状態に保つ機構を設けたことを特徴とする自動連続スパッタ装置。

(2) 前処理室へのガス導入の停止又は制御を前処理室とスパッタ室間のゲートバルブの開閉と関連させる機構を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の自動連続スパッタ装置。

(3) 前処理室へのガス導入を前処理室から、前処理室を排気する真空ポンプの吸気口に切換える機構を有し、この切換え機構と、前記前処理室とスパッタ室間のゲートバルブの開閉と関連させる機構を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の自動連続スパッタ装置。

(4) スパッタ室の排気を停止および再開する機構と、前記前処理室とスパッタ室間のゲートバルブの開閉と関連させる機構とを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の自動連続スパッタ装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は連続スパッタ装置、特にスパッタリングの工程において、必要とする導入ガス以外の不純物ガスによる膜質の劣化を防止した自動連続ス

ベッタ装置に関するものである。

以下図面によって詳細な説明を行う。第1図は従来行なわれている連続スパッタ装置の一例を示すもので被処理基板1は、大気中で挿入室2へ収容された後、前処理室3でエッチング及び必要により加熱された後スパッタ室4で膜付けされ、取出室5で再び大気中へ取出される。前記処理工程のうち、前処理室3においては被処理基板1はエッチング電極6の上にかかれ、高周波電極7よりエッチング電極6へ電力を供給することにより所定時間だけ処理を行なう。

このとき、前処理室3とスパッタ室4の間に設けられたゲートバルブ8は閉じてあり、前処理室3でエッチング或は加熱により増加した不純物ガスがスパッタ室4へ流入するのを防止している。

又、前処理室3はガス導入バルブ9より導入したガスにより所定の圧力、通常は $5 \times 10^{-3}$  Torr  $\sim 1 \times 10^{-2}$  Torr程度、としてエッチング電極6が高周波電力によって容易に放電する状態に保たれている。エッチングの終わった被処理基板1は必要

に応じて加熱機構10により加熱された後、前処理室3とスパッタ室4の間に設けられたゲートバルブ8を通過してスパッタ室4へ送り込まれる。

スパッタ室4はガス導入バルブ12より導入されたガスにより所定の圧力、通常は $1 \times 10^{-3}$  Torr  $\sim 5 \times 10^{-3}$  Torrに保たれており、スパッタ電極13へスパッタ電源14より電圧を印加することにより放電を起こし、スパッタリングにより被処理基板4へ膜付けを行なう。

スパッタリングの終わった被処理基板1はスパッタ室4と取出し室15の間に設けられたゲートバルブ16を通過して取出し室15へ搬送された後大気中へ回収される。

以上のような従来の方法においては前述した如く前処理室3のガス圧力は通常、スパッタ室4のガス圧力よりも大きく、このため、前処理の終わった被処理基板1をスパッタ室4へ送り込むためにゲートバルブ8を開いたときに、エッチング或は加熱時に発生した不純物ガス（水、酸素、窒素等）が前処理室3よりスパッタ室4へ流入して、ス

パッタリングによる成膜時の雰囲気ガスを汚染させ、膜質を劣化させてしまうこととなる。

本発明の目的は、上述のような前処理室のエッチングや熱処理により発生した不純物ガスが、スパッタ室に入ることを防ぐことによってスパッタ室が汚染されることの少ないスパッタ装置を提供することにある。

手動で制御する装置においてはゲートバルブの開閉に特別な注意を払うとか、エッチング後に充分な時間を置き、換気してから次の工程に移るなど、種々の方法がとれるが、工場における生産に使用されることの多い自動連続スパッタ装置では時間のかゝらないそして確実な機能が要求される。本発明の目的を別の言葉で云えばスパッタ室が汚染されることが本質的に少なく確実で迅速な動作を有する自動連続スパッタ装置を提供することにある。

この目的を達成するため本発明の装置は次のような構成をとっている。すなわち、エッチング、熱処理その他の前処理が終わった被処理基板は、次

いで開かれたゲートバルブを経て、スパッタ室に送られる。この時、本発明による装置ではゲートバルブを開くに先立って、前処理室のガス圧力をスパッタ室のガス圧力よりも低圧にして、その後ゲートバルブを開き、更にその後ゲートバルブが開放になっている間は常に前処理室がスパッタ室より低圧に保たれるようになっている。

以下は本発明の実施例を図によって説明するものである。

第2図は本発明によるガス導入系の一例を示すものでエッチングを行なうための前処理室3へのガス導入はガス導入バルブ9より行なわれることは第1図に示した従来方法と同様である。しかしながら本発明においては前処理が完了した被処理基板1を前処理室3よりスパッタ室4へ搬送するためにゲートバルブ8を開く前にガス導入バルブ9を閉じると同時にガス導入バルブ17を開いてガスの流れを変更することにより前処理室3のガス圧を低下させることによりスパッタ室4への不純物ガスの流入を防止している。

前処理室3のガス圧を低下させるには単にガス導入バルブ9を閉じることのみによっても目的を達することができるが、通常の生産用スパッタ装置においてはガスの供給は自動流量調節器を通して一定流量で供給されておりその供給経路のガス導入バルブ9を閉じるのみとか、或は自動流量調節器の機能を停止させたりすることによって、ガスの供給を止めると、次の工程で再度ガス導入を行なった場合のガス圧力の定常状態への回復が遅く安定化までの時間をより長く要し、従って生産性を低下させることになる。

実際にこのガス経路切換え方式を行なった例では前処理室3におけるエッチング処理の圧力を $5 \times 10^{-3}$  Torrに設定した場合、ガス導入バルブ9を閉じ、ガス導入バルブ17を開くことにより前処理室3の圧力は数秒間の内に $10^{-4}$  Torr台に低下させることができ、又、再度 $5 \times 10^{-3}$  Torrに回復させる場合も同様に数秒間で安定させることができた。

すなわち、エッチング終了した基板を、スパッ

タ室へ搬送するため、前処理室とスパッタ室との間のゲートバルブ8を開くに先立って前述のようにバルブ9を閉じバルブ17を開く、続いて圧力計よりの圧力逆転の信号、又はバルブ17を開いた瞬間より予め設定されたタイマーからの信号によりゲートバルブ8が開かれる。

ついで前処理室の基板がゲートバルブ8を通過して再びゲートバルブ8が閉じられ、前処理室には新たな基板が搬入されると自動的にバルブ9、バルブ17は再び最初の状態に戻る。先にも述べたようにバルブ9、バルブ17の操作がゲートバルブ8と関連して動作することにより連続スパッタ装置の効率は高められている。

しかし、基板の処理時間が長く、ガス圧の安定時間を充分によっても生産性に大きな影響を与えない場合には単にガス導入バルブ9の開閉をゲートバルブ8の開閉と関連させる機構によっても目的を達することが出来、この方式の採用も本発明の範囲に含まれることは明らかである。

本発明すなわち前処理室とスパッタ室との間の

ゲートバルブを開くに先立って前処理室のガス圧をスパッタ室より低圧にして更にゲートバルブが開いている間はスパッタ室の方を高圧に保つことを特徴とする自動連続スパッタ装置の別の形式として、次のような構成もある。すなわち、第2図において、ゲートバルブ8を開くに先立ってスパッタ室4の排気を止めるか又は大幅に減衰させる。この時前述のバルブ9あるいはバルブ9とバルブ10の操作も同時に行なわせることは一層有効である。

以上の実施例で示された自動連続スパッタ装置は、いずれも加工に要する時間が短かく良質な被膜が得られる点で従来の装置よりすぐれた性能を示した。この他の構成をとったとしても、前処理室とスパッタ室の間のゲートバルブを開く前に、前処理室のガス圧をスパッタ室より低圧とし、このゲートバルブが開いている間は、前記圧力関係を保つ自動連続スパッタ装置はすべて本発明の範囲にあることは明らかである。

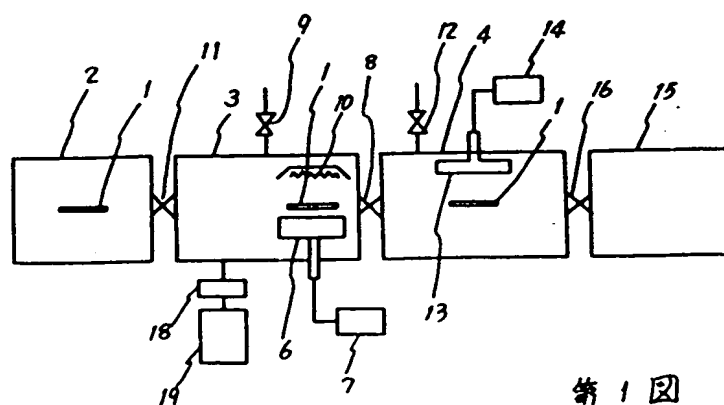
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の連続スパッタ装置を説明するための側面図、第2図は本発明の一実施例を説明するための側面図である。

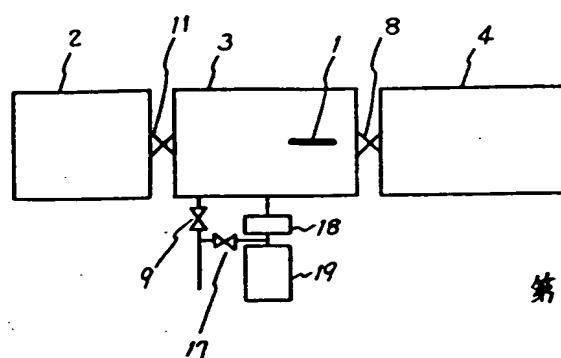
2, 3, 4, 15 ……真空容器、1 ……基板、9, 12, 17 ……ガス導入バルブ、8, 11, 16 ……ゲートバルブ、19 ……真空ポンプ。

代理人 弁理士 内 原





第 1 图



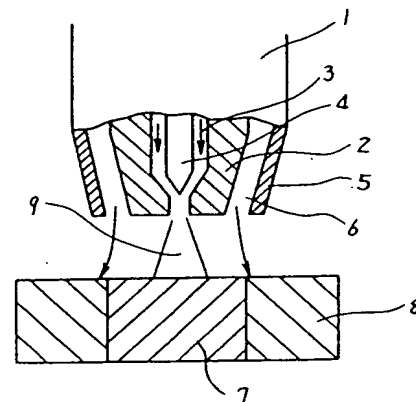
第 2 图

(54) **METHOD FOR SURFACE HARDENING OF TITANIUM OR TITANIUM ALLOY**

(11) 57-29573 (A) (43) 17.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-103629 (22) 30.7.1980  
 (71) HITACHI SEISAKUSHO K.K.(1) (72) KATSUMI MUROI(5)  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. C23C11/14

**PURPOSE:** To enhance anti-wear property of a titanium surface by ionizing nitrogen in plasma arce by using a plasma torch capable of flowing a shield gas to react with a molten part of a titanium base material.

**CONSTITUTION:** By using a plasma torch 1, from a operating gas passage 3, an inert gas, for example, an argon gas or a gas obtained by mixing 30% or less nitrogen in said argon gas is flowed and, from a shield gas passage 6, an inert gas, for example, a mixed gas of argon and nitrogen for preventing oxidation of a titanium of a titanium alloy material 7 is flowed. Then, plasma arc 9 is generated between an electrode 4 and said base material 7. By generating the arc 9, a surface of the base material 7 is heated and, further, melted. At the same time, nitrogen in the shield gas is ionized by the arc and the resultant nitrogen ion infiltrate into and diffuse throughout said base material to generate hardening reaction thereof.

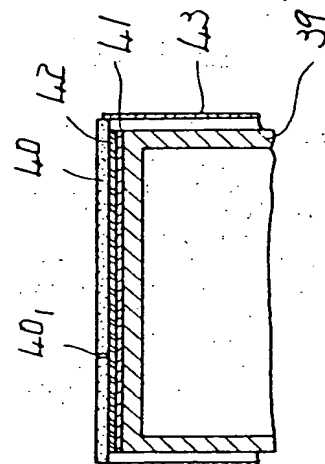


(54) **HIGH FREQUENCY SPUTTERING APPARATUS**

(11) 57-29576 (A) (43) 17.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-103115 (22) 29.7.1980  
 (71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) TADAYOSHI KINOSHITA  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. C23C15/00

**PURPOSE:** To enable to prevent sputtering of an electroconductive membr below a target member even if crack is generated in said target member by interposing a member of which a sputtering speed is slower than that of an electrode between the target member and said electrode on which said target member placed.

**CONSTITUTION:** For example, a Cr layer 41 is coated on a lower cylindrical covered electrode made of copper by sputtering and an SiO<sub>2</sub> layer is coated thereon. Subsequently, on said SiO<sub>2</sub> layer 42, a target member 40 made of an oxide, a nitride or a carbide such as Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC, MoSi<sub>2</sub>, TaC, TiC or the like is placed and, further, even if crack is formed in the target member 40, in order to not enlarge said crack, a reinforcing ring 43 is provided therearound. Therefore, even if the crack 40 is generated in the target member 40, because the SiO<sub>2</sub> layer is present therebelow, SiO<sub>2</sub> is sputtered from a gap of said crack 40, but, because a sputtering speed is slower than that of a metal, the affect thereof can be ignored.

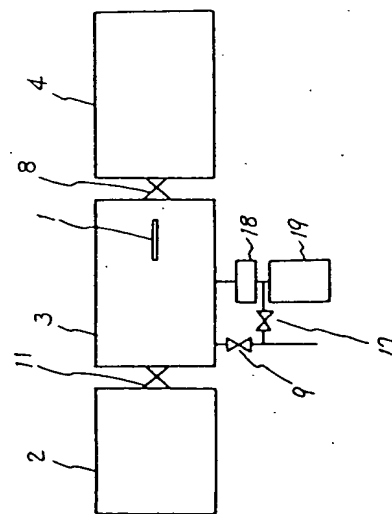


(54) **AUTOMATIC CONTINUOUS SPUTTERING APPARATUS**

(11) 57-29577 (A) (43) 17.2.1982 (19) JP  
 (21) Appl. No. 55-104531 (22) 30.7.1980  
 (71) NICHIDEN ANERUBA K.K. (72) MASASHI NAKATSUKA(1)  
 (51) Int. Cl<sup>3</sup>. C23C15/00, H01L21/203, H01L21/31

**PURPOSE:** To prevent the deterioration of film quality due to an impurity gas other than an introducing gas by a method wherein, prior to sending a substrate plate to be treated already subjected to pretreatment in a sputtering chamber by opening a gate valve, a gas pressure in a pretreating chamber is made lower than that of the sputtering chamber and a low pressure therein is held while said gate valve is opened.

**CONSTITUTION:** A substrate plate 1 to be treated is enclosed in an inserting chamber 2 in the air and etched or heated in a pretreating chamber 3. Subsequently, a gate valve 8 is opened to introduce said substrate plate 1 into a sputtering chamber 4 to form a film but, prior to sending the same into the sputtering chamber 4, a gas introducing valve 9 is closed and, at the same time, a gas introducing valve 17 is opened to change a gas flowing direction and a gas pressure of the pretreating chamber is made lower than that of the sputtering chamber 4. While the gate valve 8 is opened, this condition is held. Therefore, an impurity gas is not flowed into the sputtering chamber 4.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**